목 차

Ⅰ. 도로열선 시스템 규격

Ⅱ. 도로전용 열선 케이블

Ⅲ. 도로열선 콘트롤시스템

Ⅳ. 설치사양 및 특기시방서

Ⅰ. 스노우멜팅 시스템 (Snow Melting System) 규격

1. 개 요

본 시방서는 겨울철 강설로 인한 결빙으로 발생할 수 있는 사고를 방지하기 위하여 급경사 지역이나 응달지역의 도로나 주차장램프, 터널의 진출입로, 인도, 육교 등에 통행이나 보행의 안전을 확보하는 수단으로 자동이나 원격으로 효율적인 제설작업 구축하는 스노우멜팅 시스템(Snow Melting System)이다.

2. 구성요소

1) 일체형 히팅케이블(SMPE)
2) 스노우 디텍터(대기형 또는 노면 매입형)
3) 콘트롤패널(Control Panel)
   - Auto Control System
   - Snow Detector Controller
   - 원격감시제어시스템

3. 구비조건

1) 전열선(Heating Cable)은 오랜 수명을 가져야 하며, 접속부가 공장에서 조립되어 수밀성, 절연저항, 저항 등의 검사를 하고 출하한 제품이어야 한다.
2) 유지보수가 용이하고 운용이 편리해야 한다.
3) 강설시만 운용되어 경제적이어야 한다.

4. 특징

1) 전기에너지를 이용하므로 조작 및 보수가 간단하며 강설시 자동제어나 원격조정이 가능하다.
2) 염화물계 이온의 제설재를 사용하지 않아 가로수괴사나 하수구나 하천으로 흘러들어서 발생하는 환경오염이 없고, 차량이나 도로시설물의 부식이 없다.
3) 복사 및 방사열을 이용하여 노면의 온도를 빠르게 상승시켜 빠른 제설이 가능하다.
4) 히팅케이블이 1차 금속관 외피 및 2차 HDPE 코팅이 되어 있어 산화나 탄화가 발생하지 않아 장수명을 보장한다.

Ⅱ. 스노우멜팅 히팅케이블

1. 히팅케이블 구조 및 특성

1) 발열체인 발열체 외부를 전기절연체인 Glass-fiber(유리섬유)로 적층하고 동관(copper

tube)를 1차 피복로, 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)를 2차 피복으로 하여 방수기능 및 기계적, 화학적 강도를 가지고 있다.

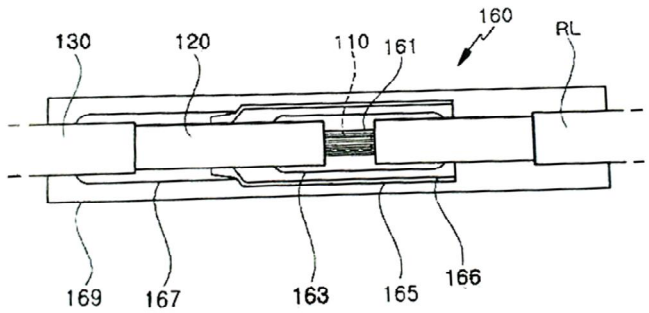
2) 히팅케이블과 리드선(전원선)의 접속부는 히팅케이블과 리드선의 연결부는 MgO실린더 블록을 삽입하고 압착슬리브로 연결을 하여 열수축튜브로 1차 전기절연을 형성하고, 외부를 동관 슬리브를 압착하여 접속부를 감싸고 탄성이 있는 에폭시를 충진하며 방수 및 방진 특성을 확





보하며 히팅케이블의 접지와 리드선의 접지를 연결하여 전기적 안정성을 높였다.

그림 1. 일체형 히팅케이블



2. 사양

1) 공 급 전 원 : 380/220V 3상4선식 60Hz

2) 연속사용온도 : 150℃

3) 사용온도조건 : -20~200℃

4) 수 명 : 40년 이상

5) 발열선 간격 : 200~300㎜

6) 발 열 량 : 250 ~ 350 W/㎡

7) 외 피 재 질 : 1차 금속관 외피(Copper), 2차 HDPE(High Density Polyethylene) jacket

3. 스노우멜팅 히팅케이블의 구비조건

1) 히팅케이블은 내열성과 내화학성, 기계적 강도가 우수해야 한다.
2) 접속부는 리드선과 전열선의 연결부위로 진동에 강한 탄력성 있는 에폭시로 절연을 하 방수 및 방진에 강해야 한다.
3) 리드선은 접지쉴드와 고무피복으로 구성되어 콘크리트나 아스콘 내에 직매할 수 있어야 한다.
4) 전열선과 리드선의 접속부는 공장에서 미리 제작되어 제품 검사후 납품이 되므로 시공시 작업 속도가 빠르고 제품에 대한 품질을 확보할 수 있어야 한다.

4. 특징

1) 수명
   - 외피가 금속관으로 되어있고 절연재는 무기물질인 FIBER GLASS로 되어 있어 플라스틱 재질의 히팅케이블에 비해 수명을 보장해야 한다.
2) 기계적 강도
   - 금속성외피는 구부림, 폄, 꼬임, 하중 등이 아주 강해야 한다.
3) 내열성
   - 전기절연층 재질이 무기물질인 FIBER GLASS로 되어있어 다른 어떤 Heating Cable에 비해 고온에 견딜 수 있어야 한다.
4) 내화학성 (부식성)
   - 금속은 일반적으로 부식에 약하다. 하지만 금속 위에 다시 H.D.P.E로 피복을 하여 많은 부식성 물질에 견딜 수 있는 구조로 되어야 한다.
5) 방수성
   - 완벽한 Seamless Type의 Heating Cable은 물 속에서 사용 가능해야 한다.
6) 전기적 안전성
   - 금속 재질 외피의 완벽한 접지로 어떤 지역에서도 사용이 가능하며 누전 및 감전 사고에 대해서 가장 안전한 설계가 가능하다. 또한, 가용전압은 600V까지도 가능하여 선택의 폭이 넓어야 한다.
7) 성형성
   - 연하고 탄력성이 적으며 직경이 다른 히팅케이블보다 작고 타원형이 아닌 원형으로 어떤

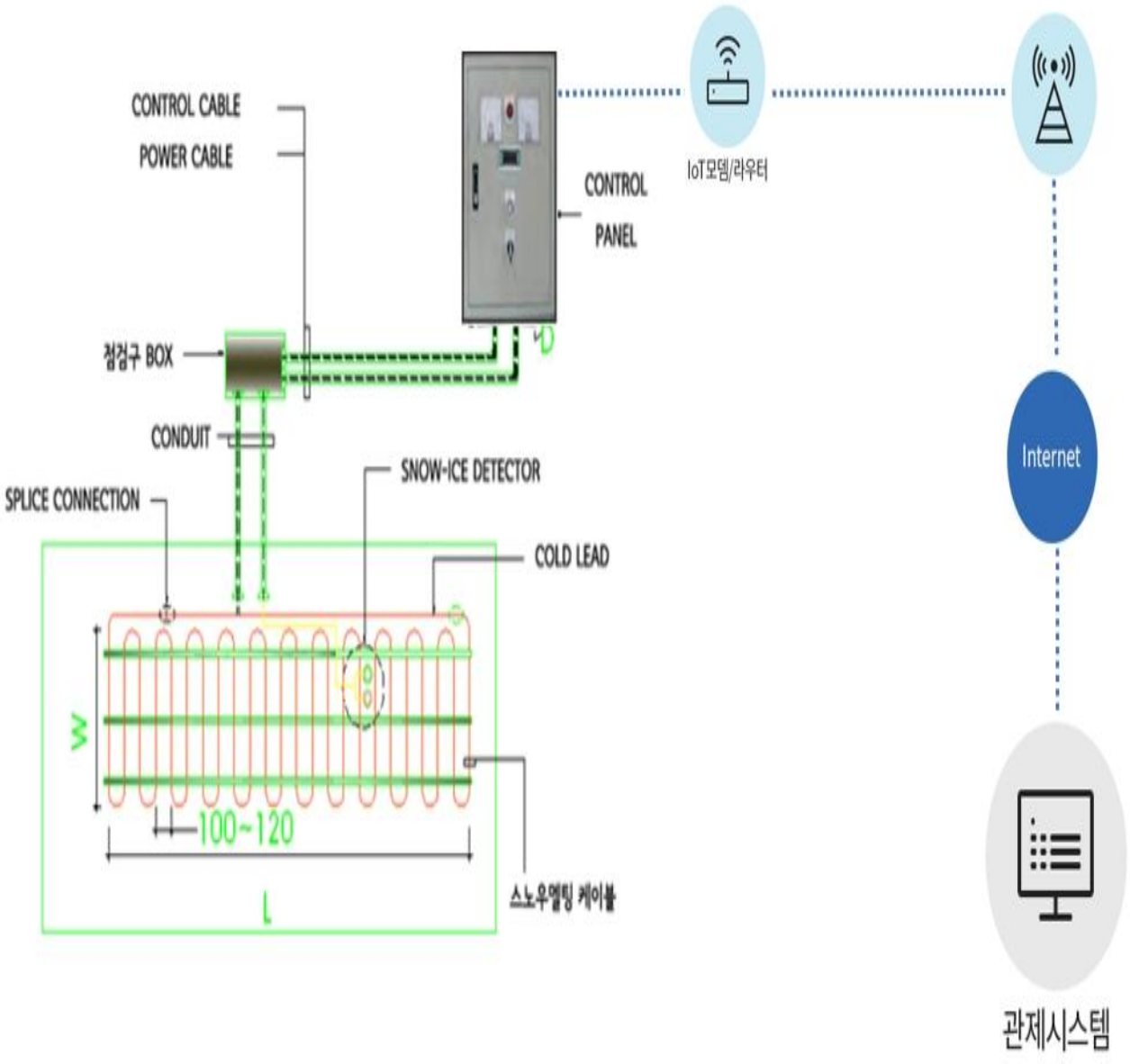
모양으로도 쉽게 구부릴 수 있어 작업이 편리하며, 히팅 하고자하는 설비나 노면에 완전한 밀착이 가능해야 한다.

Ⅲ. 스노우멜팅 콘트롤시스템(Control Panel)

1. 시스템 개요

본 콘트롤시스템은 강설시 사람이 확인하지 않아도 온도와 습도를 감지하여 결빙을 감지/판단하여 시스템을 자동으로 구동하거나 원격으로 구동하여 노면에 결빙이 발생하지 않도록 운용하는 시스템이다.

2. 작동원리



3. 시스템의 구성

1) Control Panel



판넬부(방수외장)



벽부형(방수외장)

2) 융설감지센서



노면 매립형



대기 노출형

4. 원격접속

히팅케이블이 시공된 장소의 주소 및 설치된 히팅 케이블의 가동/정지여부, 상태, 작동오류 해당 장소의 온도 및 컨트롤제어기에 셋팅된 설정온도를 실시간 모니터링하도록 구성되며 위치표시부는 해당 장소의 실제 위성 촬영 영상 및 주변 감시카메라의 촬영 영상을 실시간으로 출력하여 실제 시각적인 정보를 취득할 수 있게 구성되는 도로 결빙 블랙아이스 및 스노우 멜팅용 히팅 케이블 이용하여 원격접속을 구성한다.

5. 지면온도 센서

지면온도 센서로부터 입력된 감지신호의 온도 변화를 실시간으로 확인하고 온도변화에 따른 케이블 정상가동 여부를 통합제어서버에 송출하는 상태를 확인한다.

Ⅳ. 설치사양

1. 히팅케이블 및 부속품 확인

히팅케이블과 포설 지역의 사양이 일치하는지 도면 및 Spec.을 확인하고, 구역별 트렌치나 구조물의 수량 및 콜드섹션의 길이가 적합한지 확인한다.

2. 히팅케이블 포설 바닥면 점검 및 보수

히팅케이블이 설치 전 마감 면에서 아스팔트의 경우 60 ~ 65mm 아래에 설치되는지를 확인하고, 컷팅 홈 속 바닥 면에 요철이나 돌기물이 없는가를 확인하고 필요하면 보수한다.

3. 포설 지역의 할당

시공도면에 따라서 각 히팅케이블을 설치 할 면적의 구역별로 상 밸런스(상별 부하의 평형)를 고려하여 히팅케이블의 길이 및 용량을 선정한다.

4. 히팅케이블의 포설

1) 히팅케이블을 포설하기 전 지면 속으로 불필요하게 손실되는 열손실 방지장치를 해야 하며 히팅케이블에 의해 발열된 열이 도로표면으로 신속하게 전달되도록 해야 한다.
2) 히팅케이블을 설치 홈에 일정하게 포설되도록 열전도성 고정핀으로 일정간격 고정한다.

5. 히팅케이블과 리드와이어의 접속

히팅케이블과 리드와이어의 접속용접은 출고 전 공장에서 하는 것이 원칙이다. 전문 시공사의 경우 필요에 따라 현장에서 맞추어 제작할 수 있다.

6. 스노우디텍터의 설치

스노우디텍터는 현장의 조건에 따라 노면 매입형이나 대기 노출형을 선택하고 노면매입형의 경우 노면 높이보다 2㎜ 낮게 히팅케이블과 히팅케이블 사이에 설치를 하며, 대기 노출형의 경우 지붕이나 구조물이 가리지 않는 곳에 설치한다.

7. 커팅 홈 충진

커팅된 홈에 충진재는 MMA수지를 현장에 맞게 믹싱하여 충진을 한다. 충진시 커팅된 홈에 습기를 충분히 건족시키고 이물질을 제거후 빈 공간이 생기지 않도록 충분히 충진을 해야 한다.

8. 저항 및 절연저항 확인

저항 및 절연저항은 ① 히팅케이블 포설후, ② 커팅된 홈 충진후, ③ 콘트롤패널과 결선후 등 확인을 하여 기록 및 보관을 한다.

9. 콘트롤 패널(Control Panel) 제작

1) 콘트롤 패널은 현장에 맞추어 제작을 하되 옥외에 누출시에는 Stainless Steel외장의 이중 방수도어형으로 제작해야 한다.
2) 메인차단기(MCCB)와 누전차단기(ELCB), 전자개폐기(MC) 등을 설치하되 전류용량에 맞게 설치를 하며 전압계와 전류계 등을 설치해야 하며 수동, 자동, 원격 등을 선택할 수 있어야 한다.
3) 원격감시제어장치 시스템이 필요한 경우 PLC, SCADA 구성 등 제방적인 시스템을 설치한다.

도로열선 시방 절차

목 차

1. 특기시방서

2. 재료(사용재료)

3. 시공(방법)

4. 안전관리

5. 하자보증

1. 특기시방서

1.1 적용범위

본 시방서는 Snow Melting System 설계, 제작, 시공, 시험에 관한 제반사항에 대하여 적용한다. 설계도면, 시방서등에 표기된 모델명 및 사양은 중소기업청으로부터 인증받은 특허(특허번호 XX-XXXXX호)의 제품을 사용한다.

1.2 제작기준

설계도면과 시방서에 준하여야 하며 설계도면이나 시방서에 명기하지 않은 사항은 전기설비기술기준에 관한 규격 또는 내선규정에 적합하도록 제작하여야 하며, 기타 특기사항이 없거나 의문사항은 감리원(공사감독원)과 협의하여 제작하여야 한다.

1.3 설치공사 범위

(1) 제작 및 설치도면 작성
(2) 제설, 제빙에 필요한 Heating Cable 포설
(3) Snow Melting System Control Panel 설치
(4) 각종 회로시험 및 시운전
(5) 기타 성능 보장을 위해 필요한 부품 제공 및 기술사항 지원

1.4 자료제출 및 승인

1.5.1 제작자는 장비사양서를 제출하여 감리원(공사감독원)의 승인을 득한 후 제작, 설치하여야 한다.
(1) 히팅케이블 포설 도면
(2) 주요자재 목록
(3) 콘트롤판넬 기기 배치 및 접속도
(4) 히팅케이블의 시험인증기관에서 시험성적서
1.5.2 계약상대자는 모든 주된 부품에 대해 제작자, 형식 및 모델 번호를 명시한 부품목록을 제출하여야 한다.
1.5.3 계약상대자가 제출한 관련자료 중 감리원(공사감독원)의 지적 및 보완사항이 있을 경우 재작성하여 제출하여야 한다.
1.5.4 승인한 도면 및 서류일지라도 오류 또는 하자가 발견되었을 경우 상호 협의하여 이를 수정 조정할 수 있다.
1.5.5 승인한 도면 공정표 또는 사양서 등의 부정확한 해석으로 인하여 설치도면 또는 조립 기자재 등에 수정이 필요한 경우 상호 협의하여 이를 수정할 수 있다.
1.5.6 제작자는 납품과 동시에 상기 부분의 도면을 제출하여야 한다.
(1) 최종도면

(2) 카다로그

(3) 준공서류(유지관리지침서)

1.5 유의사항

인장강도, 압축강도가 낮아 하자위험성이 큰 내열비닐혼합물 절연 피복 히팅케이블은 피해야 한다.

1.6 공사기록 및 시험보고

1.7.1 계약자는 다음 사항을 보고하여야 한다.

(1) Heating Cable 절연저항 측정표

(가) 포설 후

(나) MMA 수지 충진 후

(다) 운전 전

2. 재료

2.1 일체형 히팅케이블 (HEATING CABLE)

2.1.1 구조

- 발열체, 무기절연층(글래스파이바), 1차 금속관 피복, 2차 HDPE 피복

2.1.2 제품사양

- 공급전원 : AC/DC 600V이하 전압
- 최고연속사용온도 : 250℃ (내열성)
- 사용온도조건 : -50℃~250℃
- 수 명 : 20년 이상
- 히팅케이블 간격 : 200~300㎜
- 발열량 : ㎡ 당 250 ~350 W

2.2 리드선 (LEAD CABLE)

2.2.1 히팅케이블과 직접 접속하는 리이드선은 경동선을 소선으로 한 단면적이 5.5㎟ 이상의 연선으로 절연체 또는 피복은 내열비닐 혼합물 또는 가교폴리에틸렌을 사용한다.

2.2.2 리드선은 히팅케이블과 동등이상의 절연 효력 및 내열성이 있는 것이어야 한다.

2.3 연결재 (COLDSECTION KIT)

2.3.1 히팅케이블에는 중간 연결개소가 없어야 한다.

2.3.2 전원선에 열전도 현상을 차단해주는 리드선과 히팅케이블의 연결 부위는 제품출하전 조립되어 절연저항, 저항, 수밀성을 테스트된 제품으로 시공 해야한다.

2.4 눈 감지기 (SNOW DETECTOR)

2.4.1 매설용 눈감지용 센서

2.4.1.1 눈 감지기는 자동 조절 장치와 2개의 SENSOR로 구성되어야 한다.

2.4.1.2 자동조절장치의 기능은, 외기온도 감지기능 및 여열기능, 제설온도 설정기능, 습도설정기능, Start Up 온도 설정기능, 작동조절기능(수동, 자동, 정지)등이 있어야 하며 이 모든 기능은 DIGITAL로 확인이 가능해야 한다.

2.4.1.3 SNOW/ICE SENSOR

(1) 매입용으로서 눈(습기), 바닥온도 감지하여 눈이나 결빙상태를 제거할 수 있는 2개의 SENSOR를 설치한다.

(2) SENSOR 크기는 눈(습기), 바닥온도 감지일 경우 ϕ87x74mm이고 TUBE 크기는 ϕ 93x98mm 이다.

(3) 바닥 매설용 SENSOR는 경사면이나 수평면 모두 수평으로 시공해야 하며 바닥면보다 2mm 낮게 매설해야 한다.

(4) SNOW/ICE DETECTOR는 SNOW MELTING SYSTEM의 동작 상태 및 습도, 온도의 수치 및 상황을 DIGITAL 문자로 직접 확인 할 수 있어야 하며 제원은 다음과 같아야 한다.

(가) 예열온도 설정값 : -20℃ ~ 0.1℃

(나) 여열시간 : 0 ~ 10시간

(다) 제설온도 설정값 : 0 ~ 6℃(기본값 3℃)

(라) 습도 설정값 : 1 ~ 8(기본값 3)

(마) 작동방법 : 자동/수동/정지

(5) SENSOR CABLE은 0.7㎟일 경우 50m까지, 1.5㎟일 경우 200m까지 설치한다.

2.5 제어반 (CONTROL PANEL)

2.5.1 제어반은 눈 감지기(SNOW DETECTOR)를 내장하고 이에 의해 자동/수동으로, 작동할 수 있도록 구성하여야 한다.

2.5.2 연결함은 실외의 벽면 매립형 또는 옥외 방수형으로 제설설비에 가장 근접한 위치에 설치되므로 DOOR은 STAINLESS STEEL 또는 SUS TYPE 으로 제작한다.

2.5.3 제어반 내부 구성물은 차단기, 전자접촉기, 누전차단기 등으로 되어 있으며 부하측 전단의 차단기는 반드시 누전 차단기(ELB)로 설치해야 한다.

2.5.4 제어반과 연결함의 크기 및 색상은 제작자 표준사양에 의거 감독관의 승인을 득 한 후 제작한다.

3. 시공

3.1 사용전압

히팅케이블을 시설하는 경우 대지전압은 교류 300V 이하로 한다.

3.2 사전협의

제설설비의 설치를 위해 적용되었던 도면으로 다음과 같은 사항을 협의한다.

3.2.1 마감재의 종류의 선택

전기제설설비일 경우는 최종 마감재에서 30mm 아래에 히팅케이블을 포설, 고정시키고 난 후에 마감재를 충진할 수 있도록 사전에 건축 담당자에게 협조를 요청한다.

3.2.2 제어반의 TYPE, 설치위치 선정 및 취부 방법 협의

3.2.3 히팅케이블 및 제어반등의 반입 시기 협의

3.2.4 마감재 타설 시기 또는 충진재 일정 및 시공방법 협의

3.3 히팅케이블의 설치

3.2.1 히팅케이블의 시공은 사전에 승인된 도면에 의해서 적법한 절차를 거친다.

3.2.2 시공부위 및 면적확인

3.2.3 히팅케이블은 시공하기 전에 반드시 절연저항을 확인해야 한다.

3.2.4 모든 자재는 사용 전에 반드시 손상 여부를 확인한다.

3.2.5 제설용량은 단위면적당 300W/m^2 이상이며 히팅케이블 포설 간격은 280mm이하로 단위길이 당 발열량은 70~100W/m로 한다.

3.2.6 히팅케이블을 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 콘크리트 또는 기타의 견고한 내열성이 있는 것 안에 설치한다.

3.2.7 히팅케이블은 다른 전기 공작물, 약전류 전선 또는 수관, 가스관이나 이와 유사한 것에 전기적, 자기적 또는 열에 의한 장해를 미치지 아니하도록 시설한다.

3.2.8 히팅케이블 포설시 만일 EXPANSION JOINT가 설치되는 부분이 있다면 히팅케이블이 콘크리트의 신축 팽창에 의해 손상되지 않도록 금속 배관 혹은 별도의 보호조치를 취하여 히팅케이블 자체 인장력 이상의 힘이 걸리지 않도록 보호해야 한다.

3.2.9 제어반 또는 연결함으로부터 히팅케이블 매설 부분까지의 인출은 금속관 배선에 의하고, 리드선이 손상될 우려가 없도록 시설한다.

3.2.10 히팅케이블을 포설 한 후, 리드선을 일렬로 나열하여 연결함까지 인입한다.

3.2.11 스노우센서를 눈에 노출되기 쉬운 위치에 설치한다.

3.2.12 히팅케이블의 포설이 끝난 후 절연저항 및 저항값을 확인한다.

3.2.13 히팅케이블을 포설하고자 하는 곳에 아스콘 혹은 콘크리트 커팅기의 두 날을 합하여 폭 9㎜, 깊이 70㎜로 홈커팅을 한다.

3.2.14 히팅케이블을 풀어낼 때 Cable에 손상이 없도록 평탄한 장소에서 작업하여야 하고 선이 비틀리지 않도록 주의하여야 하고 절삭된 홈의 바닥에 위치하도록 한다.

3.2.15 되메우기 진행시 MMA 수지를 절삭된 홈에 충진한다.

3.2.16 MMA 수지 충진시에는 Cable의 손상이 없도록 주의를 하여야 하고, 날카로운 공구를 사용하지 않도록 하여야 하며 지속적으로 점검하여야 하고 문제가 발생하였을 시에는 즉시 충진 작업을 중단하고 문제점을 해결한 뒤 작업을 계속하여야 한다.

3.2.17 MMA 수지가 충분히 양생되기 전에는 System을 운영하지 않도록 한다.

3.4 마감

3.4.1 히팅케이블의 포설이 완료된 후 절연저항을 확인한다.

3.4.2 충진 또는 마감 완료 후 절연저항을 다시 확인한다.

3.4.3 모든 시공을 완료 한 후, 시운전을 하며 인수인계를 한다. 이때 준공도면과 함께 유지관리지첨서를 3부씩 제출한다.

3.5 시험 및 검사

3.5.1 히팅케이블은 시공 전, 시공 후 및 콘크리트 마감 후 절연저항을 감리원(공사감독원)에게 입회하에 측정하여야 한다.

4. 안전관리

4.1 적용범위 : 이 시방서는 공사의 현장안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는데 필요한 일반적인 사항에 대한 시방을 제시한다.

4.2 주요내용

(1) 관계자의 의무
(2) 안전관리계획
(3) 안전관리 활동
(4) 산업보건상의 조치
(5) 현장안전관리

4.3 관계자의 의무

(1) 발주자 및 시공자의 의무

① 산업재해예방을 위한 법적 요건을 준수하고, 근로조건의 개선을 통하여 적절한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 생명보전과 안전 및 보건을 유지·증진하도록 하여야 하며, 국가에서 시행하는 산업재해예방시책에 따라야 한다.

② 시설물을 설계·제조·수입 또는 건설함에 있어서 법적인 요건을 준수하고, 그 시설물의 사용 중 산업재해발생의 방지에 노력하여야 한다.

③ 건설공사를 타인에게 도급하는 자는 그 시공방법, 공기 등에 관하여 안전하고 위생적인 작업수행을 저해할 우려가 있는 조건을 붙여서는 안 된다.

(2) 시공자의 하도급시공자에 대한 의무

① 시공자는 안전보건 총괄책임자를 두고, 그가 사용하는 근로자와 그의 하도급시공자가 사용하는 근로자가 동일한 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위하여 다음 각 항의 조치를 취하여야 한다.

가. 안전·보건에 관한 사업주간 협의체의 구성 및 운영
나. 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리
다. 하도급시공자가 실시하는 근로자의 안전·보건교육에 대한 지도와 지원
라. 기타 산업재해예방을 위하여 필요하다고 지정된 사항

② 하도급시공자는 정당한 사유가 없는 한 시공자에 의한 위의 조치에 따라야 한다.

(3) 근로자의 의무 : 근로자는 산업재해예방을 위한 법적 요건을 준수하고, 사업주 기타 관련기관에서 실시하는 산업재해의 방지에 관한 조치에 따라야 한다.

4.4 안전관리계획

(1) 안전관리계획 수립 : 건설업자와 주택건설등록업자는 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획을 수립하고, 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획의 사본을 인·허가기관의 장에게 제출하여야 한다(건설기술진흥법 제62조제1항).

① 목표의 결정 공사규모, 입지조건, 공기 등 그 공사의 특수성을 고려한다.

가. 전 공사기간을 통한 목표 설정

나. 착공에서 준공까지 각 단계별 중점목표 설정

다. 각 공사 종류별 중점목표 설정

라. 구체적이고 실천가능하며, 긴급성 및 경제성을 고려한 목표

② 안전관리계획의 대상과 내용

가. 공사전체계획

나. 공사관리인원 및 조직

다. 점검확인사항

라. 정기안전점검 실시계획 (실시시기, 실시회수 등)

마. 기타 안전관리에 필요한 사항 (불안전 환경대책, 불안전 행동대책 등)

(2) 안전관리규정 : 현장의 안전·보건을 유지하기 위하여 다음 사항을 포함한 안전보건관리규정을 작성해서 적용하여야 한다.

① 안전조직과 그 직무

② 안전보건교육

③ 작업장 안전 및 보건관리

④ 사고조사 및 대책수립

⑤ 기타 안전·보건에 관한 사항

(3) 산업안전보건관리비

① 산업안전보건관리비의 계상

가. 시공자는 공사계약을 체결할 때 산업재해예방을 위한 산업안전보건관리비를 공사비에 계상하여야 한다.

나. 계상된 산업안전보건관리비는 다른 목적으로 사용하여서는 안 된다.

다. 안전관리자를 두지 않아도 되는 소규모 건설공사에 대하여는 산업안전보건관리비의 사용에 관하여 건설재해예방 전문기관의 지도를 받아야 한다.

라. 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준은 노동부 고시에 따른다.

② 산업안전보건관리비의 사용내역

가. 안전보건 관계자의 인건비 및 업무수당

나. 안전시설비 (공사설계내역 및 표준품셈 명기사항은 제외)

다. 개인보호구 및 안전장구 구입비

라. 안전진단비 등

마. 안전보건 교육 및 행사비 등

(4) 안전관리조직

① 시공자는 안전관리조직을 편성하여야 하며, 현장의 규모와 작업내용에 따라 구성한다.

② 관계자 및 역할

가. 안전보건관리책임자 : 하도급공사가 포함될 때 안전보건 총괄책임자의 임무를 동시에 수행하며, 현장과 안전관리업무를 총괄관리한다.

나. 안전관리자 : 안전관리자는 현장안전관리에 관한 전문가로서 안전보건 관리책임자를 보좌하고, 관리감독(책임)자 및 안전담당자에 대하여 각종 사고예방조치에 관하여 지도와 조언을 수행한다.

다. 관리·감독자 : 현장에서 당해작업과 관련, 소속 직원 또는 근로자를 직접 지휘, 감독하는 시공담당책임자나 그 지위에 있는 시공담당 기술직 직원으로서 안전담당자를 독려·지휘한다.

라. 안전담당자 : 안전보건관리책임자는 산업안전보건법에 정하는 작업에 종사하는 직원, 반장, 조장을 안전담당자로 임명하여 임무를 부여하고, 하도급시공자의 현장소장을 현장 안전조직상의 안전담당자로 지정하여 소속 근로자를 직접 지휘·감독하도록 하여야 한다.

마. 안전보건협의체 : 안전보건관리책임자는 안전관리자, 관리·감독(책임)자, 하도급시공자의 현장대표자 전원을 포함하여 현장 안전보건협의체를 운영하며, 회의는 토의내용을 제시하고 회의록을 작성·보존하여야 한다.

4.5 안전관리활동

(1) 공사구간 차폐시설

① 공사구간을 완전히 구분할 수 있도록 일일 공사 구간별 차폐시설(안전휀스, 라바콘 등)을 설치하며, 차량 및 보행자 통행 불편을 최소화하는 안전사고 예방 활동을 하여야 한다.

(2) 입간판 및 현수막 설치

① 공사장 시,종점부와 주요 통행지점에 공사장 안내 입간판 및 현수막등을 설치하여 보행자 및 통행자가 공사에 대한 정보를 잘 인지하도록하고, 특히 공사내용의 변동이 있을 때는 관련 정보를 즉시 변경하여 안내하여야 한다.

(3) 차량 신호수 등 안전요원 배치

① 기본적으로 공사장 시,종점부 등 주요지점에 안전사고 예방을 위한 신호수등을 정위치 배치함을 물론, 버스정류장이나 횡단보도등 보행자가 많은 지점에는 안전요원을 추가배치하여야 한다.

(4) 공사장 근로자 및 현장 유지관리

① 안전모, 안전화 착용등 공사장 근로자의 안전을 위한 규정 준수는 철저히 한다.

② 매일 작업 완료 후 각종 폐기물 등은 당일 반출을 원칙으로 하고, 공사자재 및 작업도구 등은 철저히 결속, 차폐하여 통행자에 안전사고에 대비하여야 한다.

(5) 산업보건기준 : 작업현장에서는 다음의 보건기준을 준수하여야 한다.

① 유해원인 제거 : 가스, 증기, 유해광선, 초음파, 소음, 진동, 이상기압, 병원체에 의한 오염 등 근로자에게 유해한 작업은 그 원인을 제거 또는 대체, 작업방법 및 시설의 변경 또는 개선조치를 하여야 한다.

② 채광 및 조명 : 작업장소의 채광 및 조명은 명암의 차이가 심하지 않고. 눈이 부시지 않는 방법으로 법정수준으로 설치하여야 한다.

③ 온도 및 습도 : 고온, 저온, 건조, 다습한 옥내작업 시는 냉난방, 통풍 등 적절한 온도, 습도조절조치를 하여야 한다.

④ 출입금지조치 : 유해·위험한 장소에는 출입금지조치를 하고, 이를 게시하여야 한다.

⑤ 휴게시설 : 근로자들이 휴게 또는 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖추어야 한다.

⑥ 응급용구 : 부상자의 응급치료에 필요한 응급용구를 상비하고, 그 비치장소와 사용방법을 근로자에게 알려주어야 한다.

(6) 건강진단 : 근로자에 대한 건강진단은 채용 시 그리고 취업 중 정기적으로 실시하여야 한다.

(7) 작업환경측정

① 인체에 해로운 작업을 행하는 작업장은 작업환경을 측정, 평가한 후 그 결과를 기록·보존하여야 한다.

② 작업환경 측정결과 허용기준 이상일 때는 즉시 해당 근로자에게 보호구를 지급하고, 설비의 설치 또는 개선 등 필요한 조치를 강구하여야 한다.

(8) 질병자의 취업금지 및 제한 : 전염병, 정신병 또는 근로로 인하여 병세가 현저히 악화될 우려가 있는 질병자는 의사의 진단에 따라 근로를 금지하거나 제한하여야 한다.

(9) 근로시간 연장의 제한

① 휴일작업이나 야간작업은 사전에 해당자에게 통보하고, 동의를 받아야 하며, 필요할 때 공사감독자(건설사업관리자)가 입회할 수 있어야 한다.

② 시가지 공사 또는 사용 중인 기존 시설물에 인접한 장소에서의 작업은 작업시간을 주위 당사자들과 협의 조정하여야 하며, 자체에 무리가 가는 작업, 밀폐된 장소에서의 작업 등은 필요한 안전조치를 선행하고 안전작업기준을 준수하여야 한다.

③ 야간작업시는 조명, 작업장의 정리정돈, 야간에 식별이 용이한 신호, 신호수 및 경계표지의 설치 또는 배치, 울타리의 설치, 통로의 점검, 비래토석 낙하물 보호시설의 점검 등 필요한 조치를 사전에 하여 작업에 따른 위험이 없도록 하여야 한다.

④ 유해 또는 위험한 작업에 종사하는 근로자에 대하여는 1일 6시간, 1주 34시간을 초과하여 근로하게 하여서는 안 된다.

(10) 사고처리 및 응급조치

① 응급조치 사고발생에 따른 근로자의 응급구조를 위해 다음의 조치를 신속하게 하여야 한다.

가. 사고로 인한 부상에 대하여 응급조치에 필요한 구급용구를 비치하여야 한다.

나. 사고발생 시 적절한 긴급조치를 취하여야 한다.

- 부상자 및 질병자에 대한 응급조치
- 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 안전조치

② 사고처리

가. 중대재해 발생의 경우 안전보건관리책임자는 발생 즉시 관할경찰서, 관할지방노동관서 및 보험자에 유선으로 통보한다. 다만 천재지변 등 부득이한 사유가 발생한 경우에는 그 사유가 소멸된 때부터 24시간 이내에 이를 보고하여야 하며, 산업재해조사표와 요양신청서를 작성 1개월 이내에 관할지방노동관서에 서면보고를 하여야 한다.

나. 현장에서는 사고발생 즉시 안전담당자와 관리감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전관리자에게 보고하여야 한다.

다. 사고조사는 동종사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립하여 실시 조치한다.

4.6 현장안전관리

(1) 공통사항

① 공사현장의 관리는 근로기준법, 산업안전보건법 및 관련법규를 준수하여야 하며, 특히

다음 사항에 유의하여야 한다.

가. 일반인 및 근로자의 출입통제와 질서 및 보건의 유지

나. 화재·도난·소음 등의 방지, 위험물 및 그 위치표시, 기타 사고방지를 위한 단속

다. 재료와 설비의 정리 및 관리, 현장내외의 정리정돈 및 청소

라. 주변 도로의 정비, 교통정리, 교통안전관리 및 보호시설

마. 공사장 주변의 안전조치는 관계법규에 따라 시설하고 근로자의 안전장구, 재해예방 시설 및 유사시의 대책 등을 구비하여야 한다.

② 공사현장의 안전보건관리는 안전보건관리(총괄)책임자, 안전관리자, 안전담당자 등 관계법령에 규정된 유자격자를 책임자로 선임하여 관리하도록 하여야 하며, 필요시는 해당기관에 그 내용을 신고하여야 한다.

③ 공사현장 근로자와는 고용계약을 적법하게 체결하여야 하며, 계약의 내용에는 근로조건을 명시하여야 한다.

④ 공사현장 및 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

(2) 공사현장의 안전조치

① 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에는 피해를 최소한도로 줄이는 조치를 하여야 한다.

② 공사에 필요한 안전조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조직, 계획, 점검, 훈련 등을 실시하여야 하고, 필요한 제반시설을 갖추어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인과 검사를 받아야 한다.

③ 공사착수 전에 안전시설을 하여야 할 사항은 다음과 같다.

가. 출입금지구역의 설정

나. 도로복구시 교통제한 또는 금지(교통신호수, 교통안전표지판, 야간안내등, 가설휀스, 경광등 설치 등)

다. 폭약사용에 대한 위험표지

라. 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호

마. 위생적인 음료수의 확보

바. 위생적인 화장실과 배수시설

사. 의무실 및 구급약의 확보

아. 기타 공중의 안전을 위하여 필요한 사항

④ 주변구조물 보호 : 공사 중에는 현장 내부뿐만 아니라 현장 주위의 시설물이나 환경에 영향을 끼쳐서는 안 되며, 사전조사에 의한 매설물 파악, 방호조치, 장기적 검사 등을 실시하여야 한다. 공사현장 종업원에게도 이의 중요성을 인식시켜야 하고, 매설된 문화재를 발견한 경우에는 지체 없이 담당원에게 보고하여 문화재의 보존에도 힘써야 한다.

⑤ 지장물 철거 및 원상복구 : 지장물 철거는 기초상태, 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사, 검토한 후 적절한 공법을 선정하여 소관 기관 또는 소유주와 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실시한다. 본공사가 끝난 뒤에는 공사용 임시시설물, 잔재, 폐기물, 기타 모든 불용품을 철거하고 청소함으로써 공사가 완공된 것으로 인정할 수 있다. 해체공사는 별도의 특기사항이 없는 경우 고용노동부가 고시 한 해체공사 표준안전지침에 따른다.

5. 하자보수 기간

시스템의 하자보증 기간은 특별한 사항이 없는한 설치일로부터 5년으로 한다.